

第24回 鹿児島市域糖尿病医療連携体制講習会
2022年3月15日

糖尿病外来日常検査の ピットホールとポイント



いづろ今村病院 糖尿病内科
慈愛会糖尿病センター 鎌田 哲郎

1



日本糖尿病学会 COI開示

・講演者: 鎌田哲郎

講演に関連し、開示すべきCOIはありません

Japan Diabetes Society

2

本日の話

1) 血糖管理指標について

- ① HbA1cに関すること
- 症例1 HbA1c, GA, SMBG 平均血糖値の乖離
 - 症例2 肝硬変の症例
 - 症例3 血糖変動の大きな症例
- * HbA1c、GA、CGMデータの有用性

- ② 糖尿病の診断 HbA1cの有用性、OGTTについての注意点

2) 尿蛋白とeGFR 症例4 eGFRの変化と尿蛋白定量について

3) 定期検査について ・定期検査を組む ・検査データの共有

3

HbA1c 熊本宣言 2013/6月

血糖コントロール目標			
コントロール目標 ^{※4)}			
目標	血糖正常化を 目指す際の目標	合併症予防 のための目標	治療強化が 困難な際の目標
HbA1c (%)	6.0未満	7.0未満	8.0未満

※ 治療目標は年齢、障害程度、臓器障害、低血糖の危険性、サポート体制などを考慮して個別に設定する。

注1) 適切な食事療法や運動療法だけで達成可能な場合、または薬物療法中でも低血糖などの副作用なく達成可能な場合の目標とする。

注2) 合併症予防の観点からHbA1cの目標値を7%未満とする。対応する血糖値としては、空腹血糖値130mg/dL未満、食後2時間血糖値180mg/dL未満をそれぞれ目安とする。

注3) 低血糖などの副作用、その他の理由で治療の増強が難しい場合の目標とする。

注4) いずれも成人に対しての目標値であり、また妊婦例は除くものとする。

高齢者におけるHbA1cの目標値 日本糖尿病学会/日本老年医学会 2016/5月

患者の特徴・ 健康状態 ^{※1)}	患者の健康状態 ^{※1)}		
	認知機能正常 ② ADL自立	軽度認知障害～軽度 認知症 ② 手段的ADL低下、 基本的ADL自立	中等度以上の認知症 または ② 基本的ADL低下 または ③ 多くの併存疾患や 機能障害
重度低血糖 が危惧され る薬剤(イン スリン製剤、 SU薬、グリ ニド薬など) の使用	なし ^{※2)}	7.0%未満	7.0%未満
	あり ^{※2)}	7.5%未満 (下限6.5%)	8.0%未満 (下限7.5%)
		7.5%未満 (下限7.0%)	8.5%未満 (下限7.5%)

HbA1cは、血糖コントロールの最も重要な指標 1～2ヶ月の平均血糖値

4

HbA1cの限界

臨床医は、HbA1cを唯一の頼りに血糖コントロール状態を判断しようとする場合、その判断に関して修練を積む必要がある。

HbA1cは、平均血糖値の非直接的な測定法である。

他の検査値と同様に、HbA1c測定値にも変異幅が存在する。

HbA1cが、正しく平均血糖値を示さない場合について、知っておく必要がある

このことは、特にHbA1c値を元に、薬物療法の内容を変更する場合重要。

ALT 30→33 (+10%)

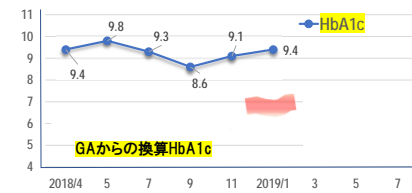
HbA1c 7→7.7 (+10%)

"Standars of Medical Care in Diabetes-2022", Diabetes Care, Vo.45, 2022



5

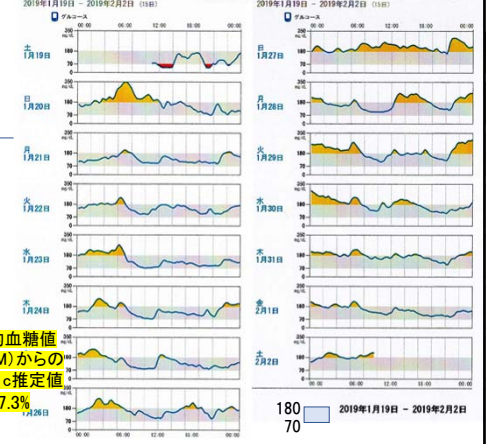
HbA1cとSMBG、FGMでの乖離



年月日	血糖値 (mg/dL)	血糖値 (mmol/L)	HbA1c (%)
2018/4	110	6.1	9.4
2018/5	120	6.7	9.8
2018/7	115	6.4	9.3
2018/9	100	5.6	8.6
2018/11	115	6.4	9.1
2019/1	110	6.1	9.4

症例1 58歳男性 12年前よりT2DM

4年前よりBOTで治療中 HbA1c9%台で紹介



6

HbA1c,GA,SMBG, 平均血糖値の乖離

平均血糖値からのHbA1c

eAGHbA1c

1~2(3)ヶ月間

赤血球
ターンオーバー

HbA1c

ピンポイント
測定記録

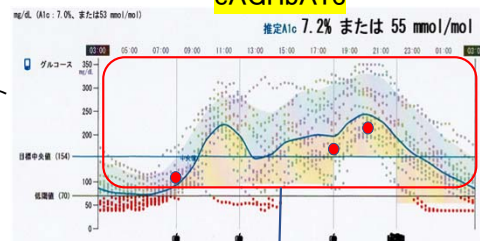
SMBG

アルブミン
ターンオーバー

GA

2週間

HbやAlbの非酵素的糖化反応の結果



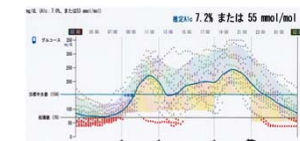
7

Estimated average glucose(eAG) A1C (%) mg/dL*

CGMデータから求められた平均血糖値と推定A1c)

A1C (%)	mg/dL*
5	97 (76-120)
6	126 (100-152)
7	154 (123-185)
8	183 (147-217)
9	212 (170-249)
10	240 (193-282)
11	269 (217-314)
12	298 (240-347)

available at professional.diabetes.org/eAG.



*507名のT1DM, T2DM, 非DM患者3か月間の2,700の血糖測定データから求められた推定HbA1c(ADAG)

"Standars of Medical Care in Diabetes-2022", Diabetes Care, Vo.45, 2022

8

FMG(Flash glucose monitoring)

リブレFree

T1DM,T2DMどちらでも

センサーには最長8時間分のデータ記憶
→8時間内にセンサーに測定器・スマホをかざして、データを吸い上げる

スマホで読み取り

LibreView

スマホから診療所パソコンにデータが送信される

施設基準不要

①4回/日のSMBG(T1DMのみ)の保険点数
(センサー120枚+リブレ2個/月)

②月2個リブレのみの保険点数(T1,T2DMとも)
(インスリン2回/日以上使用者)

→2022/4月よりすべてのインスリン治療で保険適応

リブレPRO

センサーに2週間の連続データ記録可能
→パソコンで読み取り

認知症患者でも使用可能

2週間後、はずして郵送

施設基準が必要
(CSII使える/専門医1名)

T2DM,T1DMいずれも同じ点数
センサー実費(保険)

3割負担:4,260円
1割負担:1,320円

【表1】 HbA1c値と平均血糖値の間に乖離があるとき 劇症1型

HbA1c値が高め	HbA1c値が低め	どちらにもなり得るもの
<ul style="list-style-type: none"> ● 急速に改善した糖尿病 ● 鉄欠乏状態(造血↓) <p>オベ前血糖コントロール</p> <p>赤血球のターンオーバーが変化</p> <p>GAが有用</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 急激に発症・増悪した糖尿病 ● 鉄欠乏性貧血の回復期 ● 溶血(赤血球寿命↓) ● 失血後(赤血球生成↑), 輸血後 ● エリスロポエチンで治療中の腎性貧血 ● 肝硬変 ● 透析 	<ul style="list-style-type: none"> ● 異常ヘモグロビン症

注) HbA1cの分布は、正常型と境界型、糖尿病型との間でオーバーラップが大きく、HbA1c 6.2%付近には、正常型のほかに境界型や糖尿病型も存在している。

糖尿病治療ガイド2020-2021、日本糖尿病学会編・著

GAは食後高血糖をよく反映する

↑

アルブミンはHbよりも4.5倍糖化速度が速い

GA(11-16%)
アルブミン(半減期17日)

HbA1c(~6.2%)
赤血球(寿命120日)

— 一つの状態がわかるの? —

約2週間 約1か月 約2か月

GAからHbA1cへの換算式(一般的な状態で)

*** GA x 0.245 + 1.73 = HbA1c**

Tahara Y, Diabetes Research and Clinical Practice, 2009

(週) 0 2 4 6 8

(率) 100 90 80 70 60 50

治療開始 →

HbA1c、GA、1,5AGについて

保険診療では、HbA1c、グリコアルブミン、1,5AGの検査のうち、いずれかを同一月中に併せて2回以上実施した場合は、月1回に限り主たるもののみが認められている。

✓ 2008年4月の診療報酬改定以降、

- ①妊娠中の患者、
- ②1型糖尿病患者、
- ③経口血糖降下薬の投与を開始して6月以内の患者、
- ④インスリン治療を開始して6月以内の患者等

に対しては、いずれか1項目を月1回に限り別に算定できる (R2保医発0305-1)

* HbA1cとSMBGとの間に乖離が認められるものでは、GAを同時測定することも必要。
注記が必要(上記+.....)

症例2 肝硬変患者における血糖評価

肝硬変ではGA/HbA1cは高く出る

①肝硬変では、赤血球寿命が短くなっており、
②アルブミンの半減期は長くなっている
+食後高血糖が著明
+GAは食後血糖を反映
*肝硬変ではGA/HbA1cは肝予備能と良い相関

CGMでの予測HbA1c=7.0%

24hCGM 65歳 男性 C型肝硬変 (Child-Pugh A)
HbA1c6.6%, GA22.5%

CLD-HbA1c=(6.6+22.5/3)/2=7.1%

GA22.5%からのHbA1c換算: 7.2%

水田俊彦、臨床消化器内科、2017

肝硬変患者での運動療法によるGA,HbA1c,GA/HbA1cの変化

症例3 血糖変動の大きな症例

T2DM 72歳男性 病歴16年
コントロール不良で紹介→Ins強化療法後BOT
→数年前から再びIns強化療法 CPR 0.3ng/ml

山仕事日 活動量多い 休日は少ない
合併症無し 頸動脈硬化:IMT肥厚あり

Q 6 / 9 / 7 休日日Q6-9-7
GXR 15 山仕事Q2-4-5
GXR13

その人に合ったHbA1c目標値設定、質の高い血糖管理 →HbA1c目標値8%前後

リブレPROを用いた血糖値の変動

CGM平均血糖値からのHbA1c8.5%

Approach to Individualization of Glycemic Targets

患者 / 病状 より厳格に ← A1C 7% → よりゆるめに

低血糖のリスクや他の薬剤の副作用に伴うリスク 低い 高い

罹病期間 診断され間もない 長い病歴

余命 長い 短い

重要な合併症 なし few / mild シビア

血管合併症の有無 なし few / mild シビア

患者の治療への希望 高いモチベーション 優れた自己管理能力 重荷にならない治療希望

サポートの状況 容易に得られる 限定

患者さんの状態に応じて血糖コントロールの目標は設定されるべきである

通常変えられない要素

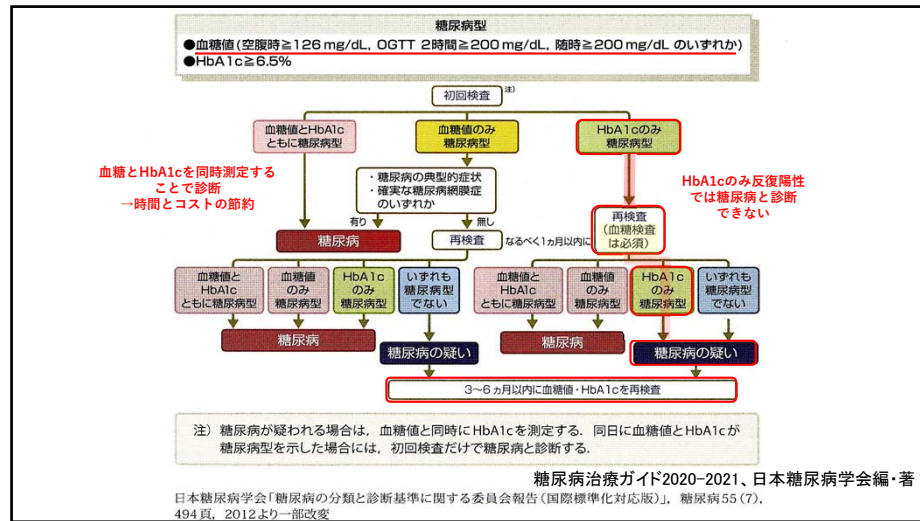
変更可能な要素

測定方法	測定原理とポイント
HPLC法	高速液クロで各種ヘモグロビンを分画。糖化Hbと総Hbとの比で算出 多くの検査室で採用している
酵素法	Hbのβ鎖N末端の糖化ジペプチドを酵素により特異的に乖離し発色させる。自動分析に適している
免疫法	HbA1cを抗原として作成された抗体を用いた方法

3方法共に、高い精度と正確度を示す
しかし、症例によっては差が大きく、周囲が必要なもある

Methods	Bias (95% CI)	Slope (95% CI)	Intercept (95% CI)	r ² (95% CI)
TYGOSOL-Gly-Measu	0.07(-0.25-0.07)	1.00(0.97-1.02)	-0.11(-0.31-0.11)	0.99(0.99-0.99)
TYGOSOL-Gly-Measu	0.01(-0.23-0.07)	1.00(0.98-1.00)	0.10(0.08-0.10)	0.99(0.99-0.99)
Siatic-Data	0.01(-0.24-0.02)	1.00(0.98-1.0)	0.04(-0.04-0.0)	0.99(0.99-0.99)

Fig 1 Comparative evaluation of the methods using the Passing-Bablok regression analysis and the Spearman Correlation analysis. Solid blue lines represent the regression line, red dashed line represent 95% CI, and dotted line represent the line of equality. *P < 0.001



[表5] 75g OGTTの必要採血項目(目的別)

	空腹時	30分	60分	120分
血糖値	75 I R	I	(75)	75
インスリン値	I R	I		

75: 75g OGTTの型判定に必要^{注1)}
 I: インスリン分泌指数(insulinogenic index)の算出に必要^{注2)}
 R: HOMA-IRの算出に必要

糖尿病治療ガイド2020-2021 日本糖尿病学会編・著

注1) 75g OGTTで、30分、1時間の血糖値は糖尿病の診断には必ずしも必要ないが、糖尿病ハイリスク群を見出すために役立つ。
 注2) 75g OGTT前後のインスリン反応を測定する場合には、負荷前および負荷後30分にインスリン測定用のサンプルを採取する(インスリン分泌能の指標、16頁参照)。

* 診断のためには精密である必要は無い → 常用負荷で → 糖尿病疑いで精密(IRI同時測定)は査定
 * 糖尿病の確定診断後 → 精密負荷OK * CPRとIRIの同時測定は査定

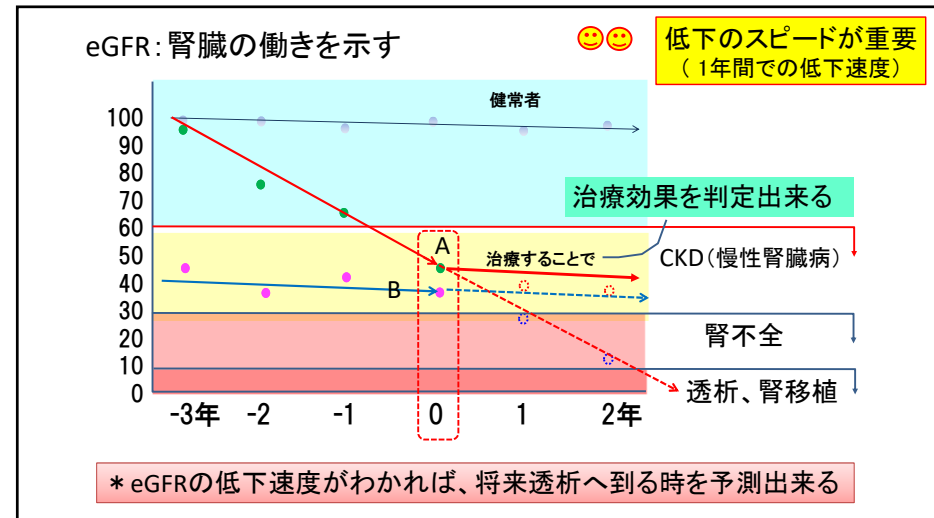
本日の話

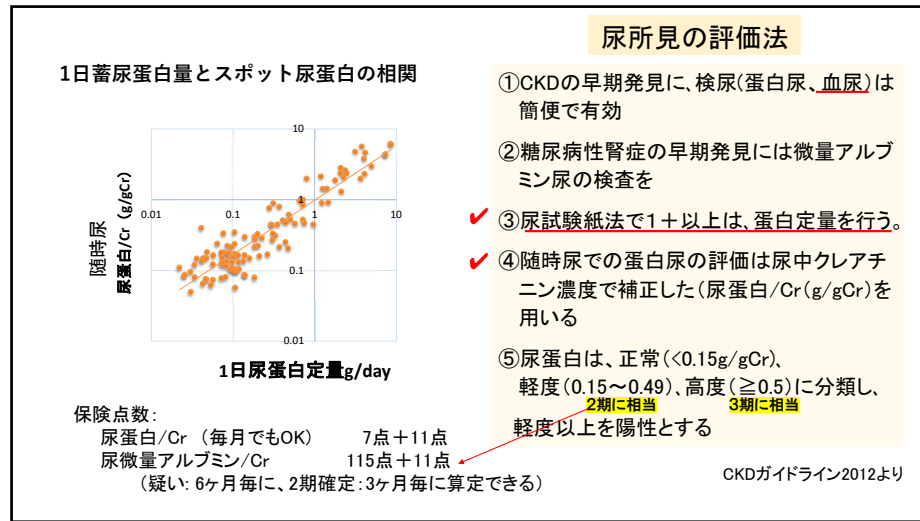
1) 血糖管理指標について

- ① HbA1cに関すること
 - 症例1 HbA1c, GA, SMBG 平均血糖値の乖離
 - 症例2 肝硬変の症例
 - 症例3 血糖変動の大きな症例
 * HbA1c、GA、CGMデータの有用性
- ② 糖尿病の診断 HbA1cの有用性、OGTTについての注意点

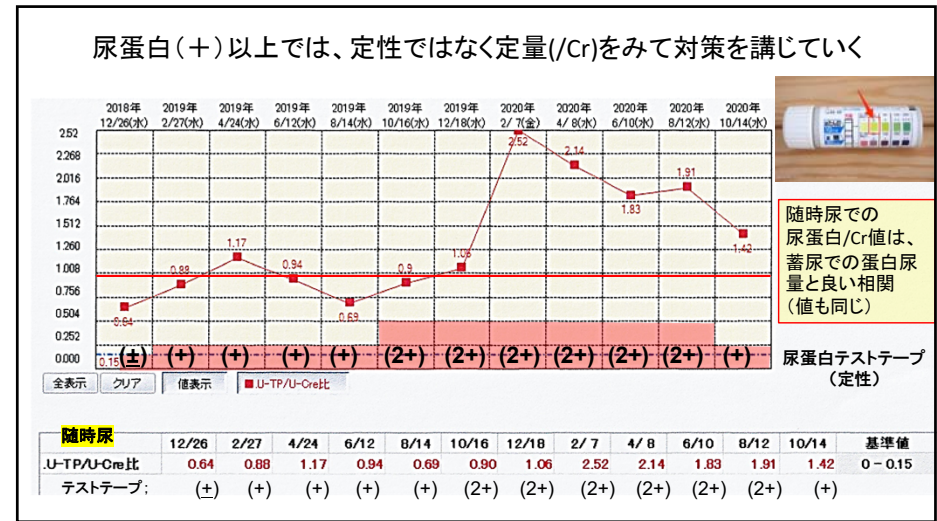
2) 尿蛋白とeGFR 症例4 eGFRの変化と尿蛋白定量について

3) 定期検査について ・定期検査を組む ・検査データの共有

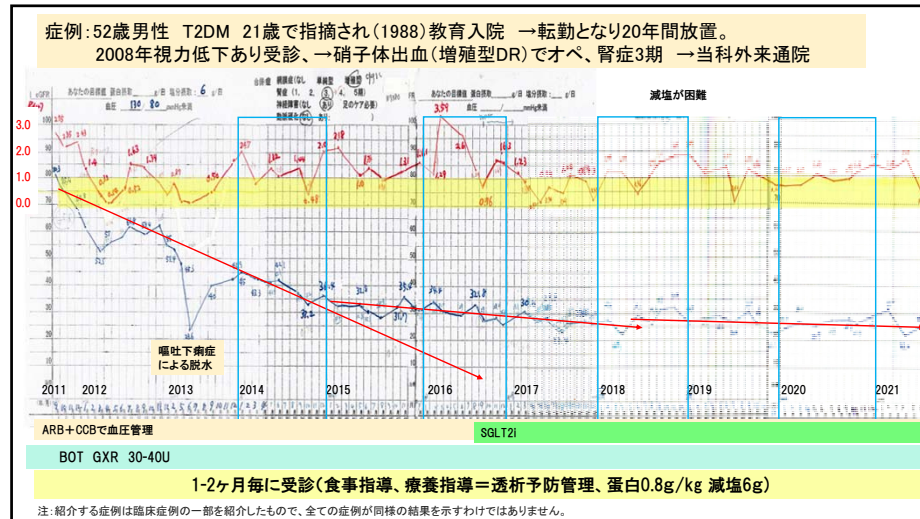




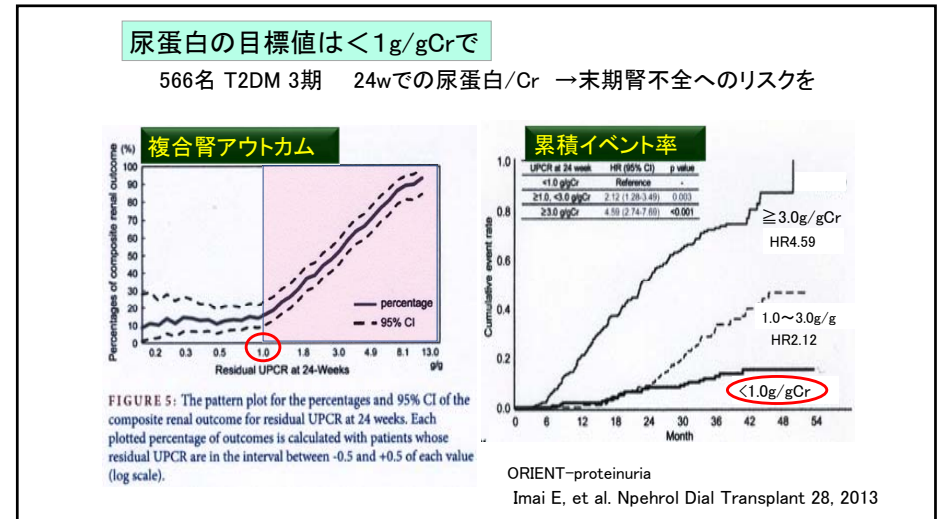
21



22



23



24

25

本日の話

1) 血糖管理指標について

- ①HbA1cに関すること
 - 症例1 HbA1c, GA, SMBG 平均血糖値の乖離
 - 症例2 肝硬変の症例
 - 症例3 血糖変動の大きな症例
 - * HbA1c, GA, CGMデータの有用性
- ②糖尿病の診断 HbA1cの有用性, OGTTについての注意点

2) 尿蛋白とeGFR 症例4 eGFRの変化と尿蛋白定量について

3) 定期検査について ・定期検査を組む ・検査データの共有

26

糖尿病・病診連携クリニカルパス予定表												脂質異常症		腎症(期)		高血圧	
氏名	病・診	あかりつけ	あかりつけ	あかりつけ	あかりつけ	あかりつけ	あかりつけ	あかりつけ	あかりつけ	あかりつけ	あかりつけ	病院	あかりつけ	あかりつけ	あかりつけ	あかりつけ	病院
受診月	初診時	1ヶ月	2ヶ月	3ヶ月	4ヶ月	5ヶ月	6ヶ月	7ヶ月	8ヶ月	9ヶ月	10ヶ月	11ヶ月	12ヶ月				
体重	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
血糖値(食前/後)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
検査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
総コレステロール	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
LDL-C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
HDL-C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
TG	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
AST(GOT)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
ALT(GPT)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
γ-GTP	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
ALP	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
LDH	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
BUN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
Cr-eGFR	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
K	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
末血	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
尿蛋白(Cr定量)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
尿微量アルブミン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
CPR, GADA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
食事指導	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
眼底検査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
検査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				

○ 必須で実施 ○かかりつけ医の判断で実施
 脂: 脂質異常ありで実施(必須) 腎: 腎症(3期以上)で実施(必須) ー いずれかを選択

かかりつけ医での定期検査(1~3ヶ月毎) 処方、血圧、体重測定 (HbA1c、検尿)

6ヶ月毎の専門施設 食事指導、療養指導、治療方針の検討 詳しい検査 (動脈硬化、癌など) 処方基本無し

27

DM連携手帳のデータを活用して下さい

検査結果

血糖値	95.0	97.3	92.1
血圧(mmHg)	133/88	120/72	118/72
尿酸値(mg/dL)	121	118	118
HbA1c(%)	6.8	7.1	7.8
TC/LDL-C	169/93	116/64	187/99
TC/HDL-C	3.8/3.8	4.6/3.8	4.1/4.1
LDL-C/HDL-C	4.4/3.8	3.0/3.8	3.8/3.8
Cr(eGFR)	1.07/45.3	1.16/42.1	1.24/38.8
BUN	10.0	10.0	10.0
K	3.8	3.8	3.8
Ca	9.8	9.8	9.8
AST(GOT)	11.1	11.1	11.1
ALT(GPT)	22	22	22
LDH	172	172	172
γ-GTP	54	54	54
CPK	71	71	71
総蛋白(TP)	7.1	7.1	7.1
アルブミン	4.4	4.4	4.4
白蛋白数	2860	2860	2860
ヘパシチン	14.3	14.3	14.3
血小板数	20.4	20.4	20.4
蛋白	(-)	(-)	(-)
糖	(-)	(-)	(-)
U-クレアチン/Cr	5.3	5.3	5.3
尿アルブミン(μg/day)	5.3	5.3	5.3
24時間尿アルブミン	5.3	5.3	5.3
尿TP/尿Cr	5.3	5.3	5.3
U-TP/U-Cr	5.3	5.3	5.3
高感度CRP	0.08	0.08	0.08

腎不全で禁忌や要減量の薬剤 → 疑義照会

28



Key ward: 桜

ご静聴有り難うございました